

BEST AVAILABLE COPY



REC'D 11 JUN 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 FEV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2



Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

| | | | |
|--|----------------------|--|------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 28 FEV 2003 INPI LYON LIEU 0302493 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 28 FEV. 2003 | | NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE PECHINEY Monsieur Richard MARSOLAIS Immeuble "SIS" 217 Cours Lafayette 69451 LYON CEDEX 06 | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) BR 3541 RM/NC | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | | | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° | Date |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> | Date |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) VERIN DESTINE AU DEPLACEMENT D'UN CADRE ANODIQUE D'UNE CELLULE D'ELECTROLYSE POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR | | <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| Nom ou dénomination sociale | | E.C.L. | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | S.A.S. | |
| N° SIREN | | | |
| Code APE-NAF | | . . . | |
| Adresse | Rue | 100 Rue Chaland | |
| | Code postal et ville | 59790 RONCHIN | |
| Pays | | FRANCE | |
| Nationalité | | FRANCAISE | |
| N° de téléphone (facultatif) | | | |
| N° de télécopie (facultatif) | | | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

| | | | |
|---|----------------------|--|---------------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 69 INPI LYON. LIEU 0302493 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | DB 540 W / 190600 | |
| Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i> | | BR 3541 RM/NC | |
| 6 MANDATAIRE Nom Richard Prénom Cabinet ou Société PECHINEY N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 9847 - LC 004A | | | |
| Adresse | Rue | Immeuble "SIS" - 217 Cours Lafayette | |
| | Code postal et ville | 69451 | LYON CEDEX 06 |
| N° de téléphone <i>(facultatif)</i> | | | |
| N° de télécopie <i>(facultatif)</i> | | | |
| Adresse électronique <i>(facultatif)</i> | | | |
| 7 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée | | | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat <input checked="" type="checkbox"/> ou établissement différé <input type="checkbox"/> | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Paiement échelonné de la redevance Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non | | | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence): | | | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Richard MARSOLAIS <i>R. Marsolais</i> | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI <i>E. FAVRE</i> | |

VERIN DESTINE AU DEPLACEMENT D'UN CADRE ANODIQUE D'UNE CELLULE D'ELECTROLYSE POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM

5 **Domaine de l'invention**

L'invention concerne la production d'aluminium par électrolyse ignée selon le procédé de Hall-Héroult. Elle concerne plus particulièrement les dispositifs de fixation et de déplacement des anodes des cellules d'électrolyse destinées à la
10 production d'aluminium.

Etat de la technique

L'aluminium métal est produit industriellement par électrolyse ignée, à savoir par
15 électrolyse de l'alumine en solution dans un bain de cryolithe fondue, appelé bain d'électrolyte, selon le procédé bien connu de Hall-Héroult. Le bain d'électrolyte est contenu dans des cuves, dites « cuves d'électrolyse », comprenant un caisson en acier, qui est revêtu intérieurement de matériaux réfractaires et/ou isolants, et un ensemble cathodique situé au fond de la cuve. Des anodes, typiquement en matériau
20 carboné, sont fixées à une superstructure munie de moyens pour les déplacer verticalement durant le processus d'électrolyse. L'ensemble formé par une cuve d'électrolyse, ses anodes et le bain d'électrolyte est appelé une cellule d'électrolyse.

Plusieurs dispositifs ont été proposés pour permettre la fixation et le déplacement des
25 anodes par rapport à la cuve. La présente invention concerne plus particulièrement les dispositifs de fixation et de déplacement comprenant des éléments de structure fixes, un cadre – appelé cadre anodique – destiné au levage ou à l'abaissement simultané des anodes fixées au dit cadre et des moyens de déplacement du dit cadre comprenant un ou plusieurs vérins. Les brevets français FR 1 440 005 (correspondant
30 au brevet américain US 4 410 786) et FR 2 517 704 (correspondants au brevet américain US 4 465 578) décrivent de tels dispositifs.

Le développement de cellules d'électrolyse d'intensité nominale de plus en plus élevée, de même que l'accroissement de l'intensité de cellules d'électrolyse existantes, entraînent un alourdissement des ensembles formés par un cadre anodique et des anodes fixées à celui-ci. Cet alourdissement nécessite des vérins aptes à développer des puissances de plus en plus grandes afin de permettre le déplacement desdits ensembles de manière satisfaisante.

La demanderesse a donc recherché des vérins aptes à développer des efforts élevés, aptes à s'insérer dans les espaces limités et encombrés des superstructures de cellules d'électrolyse, et aptes à fonctionner à proximité des cellules d'électrolyse de forte intensité.

Description de l'invention

L'invention a pour objet un vérin comprenant une gaine munie d'une ouverture, une tige d'actionnement comportant une cavité axiale et un filetage et apte à se déplacer dans ladite ouverture, une vis d'entraînement insérée dans ladite cavité axiale et apte à coopérer avec ledit filetage de manière à entraîner le déplacement de ladite tige dans la gaine et dans ladite ouverture, une roue d'entraînement dentée couplée à la vis d'entraînement, et une vis sans fin apte à être raccordée à l'arbre d'un moteur et à coopérer avec la roue d'entraînement de manière à entraîner sa rotation, et caractérisé en ce que l'entraxe E entre l'axe R de la roue d'entraînement et l'axe V de la vis sans fin est compris entre 100 et 350 mm, et en ce que le rapport de réduction RR entre la vis sans fin et la roue d'entraînement est compris entre 300:1 et 80:1.

La demanderesse a trouvé qu'il était possible d'atteindre simultanément des puissances et des efforts de traction relativement élevés, tout en étant susceptible d'occuper un volume relativement limité, grâce à la combinaison des caractéristiques du vérin selon l'invention.

Le vérin selon l'invention est tout particulièrement adapté au déplacement des cadres anodiques des cellules d'électrolyse destinées à la production d'aluminium.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée de modes de réalisation préférés de celle-ci qui sont exposés ci-dessous et qui sont illustrés à l'aide des figures annexées.

5

La figure 1 illustre une cellule d'électrolyse typique tronquée et vue en perspective.

La figure 2 illustre, vue en perspective, une superstructure typique d'une cellule d'électrolyse.

10

La figure 3 illustre un vérin selon l'invention, vu en section longitudinale.

La figure 4 illustre un vérin selon l'invention, vu en section transversale selon le plan C-C de la figure 3.

15

Les cellules d'électrolyse (1) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée comprennent une cuve (2), apte à contenir le métal liquide et le bain d'électrolyte, une superstructure (10) et une série d'anodes (3). La superstructure (10) comporte un portique fixe (11) et un cadre anodique métallique mobile (12). Les anodes (3) sont munies d'une tige métallique (4) destinée à la fixation et au raccordement électrique des anodes (3) au cadre anodique (12). La superstructure (10) comporte également au moins un vérin (100, 100') couplé au cadre anodique (12) par des bielles (20, 21, 22, 21', 22') et des leviers (30, 31, 32, 33, 34, 31', 32', 33', 34'). Le cadre anodique (12) est déplacé verticalement (vers le haut ou vers le bas) sous l'action du ou des vérins (100, 100').

20

25

Selon l'invention, le vérin (100, 100') comprend :

- une gaine (120) munie d'une ouverture (121),
- une tige d'actionnement (140) comportant une cavité axiale (141) et un filetage

30

(142) et apte à se déplacer dans ladite ouverture (121),

- une vis d'entraînement (130) insérée dans ladite cavité axiale (141) et apte à coopérer avec ledit filetage (142) de manière à entraîner le déplacement de ladite tige (140) dans ladite gaine (120) et dans ladite ouverture (121),
 - une roue d'entraînement (150) dentée couplée à la vis d'entraînement (130),
 - 5 - une vis sans fin (160) apte à être raccordée à l'arbre (210) d'un moteur d'entraînement (200) et à coopérer avec la roue d'entraînement (150) de manière à entraîner sa rotation,
- et est caractérisé en ce que l'entraxe E entre l'axe R de la roue d'entraînement (150) et l'axe V de la vis sans fin (160) est compris entre 100 et 350 mm, et en ce que le
- 10 rapport de réduction RR entre la vis sans fin (160) et la roue d'entraînement (150) est compris entre 300:1 et 80:1.

Le rapport de réduction RR est donné par le rapport entre le nombre de tours effectué par la vis sans fin (160) autour de son axe V lorsque la roue d'entraînement (150)

15 effectue un tour complet autour de son axe A. En d'autres termes, le rapport de réduction RR est donné par le nombre de dents de la roue d'entraînement (150).

Dans sa recherche d'une solution au problème posé à l'invention, la demanderesse a constaté que l'ensemble des contraintes imposées par l'utilisation d'un vérin dans les

20 cellules d'électrolyse nécessitait la prise en compte d'un grand nombre de paramètres qui ne permettait pas de prévoir une zone de fonctionnement acceptable. En particulier, des paramètres variables proviennent d'au moins trois niveaux de couplage, à savoir un premier niveau entre l'arbre du moteur d'entraînement (210) et la vis sans fin (160), un deuxième niveau entre la vis sans fin (160) et la roue

25 d'entraînement (150) et un troisième niveau entre la roue d'entraînement (150) et la tige d'actionnement (140). Des paramètres variables proviennent également des relations qui relient les puissances en jeu (notamment les puissances d'entrée, interne et de sortie), les vitesses – linéaires et angulaires – souhaitées et acceptables, les rapports de réduction et les pas de filetage. En outre, des paramètres variables

30 supplémentaires proviennent des coefficients de rendement des engrenages et des caractéristiques mécaniques des matériaux possibles.

La demanderesse a noté que, de manière inattendue, il était possible d'arriver à une solution au problème posé en s'éloignant sensiblement des configurations et valeurs de paramètres normalement utilisées dans les vérins connus.

- 5 En particulier, elle a noté qu'un entraxe plus petit que 100 mm permettrait difficilement d'obtenir la réduction de vitesse de rotation requise pour la vis d'entraînement (130) ou nécessiterait d'intercaler un étage de réduction de vitesse supplémentaire entre le moteur (200) et la vis sans fin (160) ou d'utiliser un moteur spécial à petite vitesse, et donc un moteur de grande dimension et cher. Un tel
- 10 entraxe pourrait également nécessiter de compenser ce manque de réduction sur l'écrou avec un pas de vis plus petit et, par conséquent, des filets fins et fragiles. Un entraxe plus grand que 350 mm augmenterait de manière rédhibitoire la taille du vérin et le rendrait peu compatible avec l'espace réduit et encombré des superstructures de cellules d'électrolyse. Ledit entraxe E est de préférence compris
- 15 entre 150 et 300 mm, et de préférence encore entre 180 et 290 mm.

- En outre, elle a constaté qu'un rapport de réduction inférieur à 80:1 imposerait l'utilisation d'un étage de réduction supplémentaire entre le moteur et la vis sans fin afin d'obtenir les faibles vitesses de déplacement (entrées et sorties) de la tige
- 20 d'entraînement requises dans l'utilisation envisagée. Le rapport de réduction RR est de préférence limité à des valeurs inférieures à 300:1 afin d'éviter le recours à des roues d'entraînement (150) ayant un grand diamètre, ce qui serait incompatible avec la contrainte de compacité imposée à l'invention. Le rapport de réduction RR est de préférence encore compris entre 100:1 et 250:1. Dans un mode de réalisation préféré
- 25 de l'invention, le rapport de réduction RR est compris entre 140:1 et 200:1.

- La demanderesse a également constaté que la vis sans fin (160) du vérin selon l'invention est, ou est susceptible d'être, engagée directement sur l'arbre (210) d'un moteur d'entraînement (200), c'est-à-dire sans réducteur intermédiaire entre l'arbre
- 30 d'entraînement et la vis sans fin, ce qui permet de réduire sensiblement le volume du vérin.

Le diamètre moyen D de la vis d'entraînement (130) est de préférence inférieur à 150 mm afin de limiter le diamètre extérieur de la gaine (120) à des valeurs acceptables.

Le diamètre D est de préférence compris entre 50 et 120 mm, et de préférence encore entre 75 et 105 mm. Un diamètre inférieur à 50 mm conduirait à une trop grande
5 fragilisation de la vis d'entraînement (130).

Ledit filetage (142) couvre tout ou partie de la paroi intérieure de la tige d'entraînement (140). Le filetage (142) est avantageusement formé sur un embout fileté (ou écrou) (143) qui est fixé à l'extrémité intérieure (144) de la tige
10 d'entraînement (140) ou solidaire de celle-ci. Les filets du filetage (142) peuvent être simples ou multiples (par exemple, deux filets parallèles). La longueur du filetage est typiquement au moins égale à 10 fois le pas de la vis d'entraînement. Le pas du filetage (142) est de préférence compris entre 14 et 20 mm, et de préférence encore entre 16 et 18 mm. La demanderesse a observé que ces valeurs de pas de filetage
15 permettaient d'obtenir une tenue à l'effort élevée dans les plages de valeurs de vitesse de déplacement de la tige d'entraînement envisagées.

Les dimensions et paramètres du vérin selon l'invention permettent d'obtenir simultanément, et de manière satisfaisante, des vitesses de déplacement de la tige
20 d'entraînement et des efforts de tractions compatibles avec le déplacement des cadres anodiques de cellules d'électrolyse, tout en impliquant des vitesses de rotation de l'arbre du moteur, de la vis sans fin et de la vis d'entraînement acceptables et qui évitent le recours à des moteurs lents, volumineux et de coût élevé.

25 La vitesse de rotation de la vis sans fin (160) est typiquement comprise entre 750 et 1500 tr/mn, et plus typiquement encore entre 1000 et 1500 tr/mn. La vitesse de la vis d'entraînement (130) est typiquement comprise entre 5 et 15 tr/mn, et plus typiquement entre 7 et 10 tr/mn. Cette vitesse est égale à celle de la roue d'entraînement lorsque la vis d'entraînement est fixée à la roue ou solidaire de celle-
30 ci. Ces vitesses permettent d'atteindre simultanément, et de manière satisfaisante, des vitesses de déplacement de la tige d'entraînement et des efforts de tractions acceptables pour le déplacement des cadres anodiques de cellules d'électrolyse.

Le vérin selon l'invention peut développer des efforts de tractions supérieurs à 100 kN. Les efforts de traction sont typiquement compris entre 150 et 600 kN. De tels efforts sont requis pour déplacer verticalement un cadre anodique chargé d'anodes
5 sans avoir recours à des rapports de levier importants au niveau des leviers de la superstructure d'une cellule d'électrolyse.

Les vitesses de déplacement de sortie de la tige du vérin sont typiquement comprises entre 100 et 300 mm/mn, et plus typiquement entre 120 et 150 mm/mn. Ces vitesses
10 sont compatibles avec une régulation par petites impulsions du niveau du cadre anodique.

Les dimensions du vérin selon l'invention sont typiquement de 550 à 700 mm en dimension transversale et de 1500 à 2400 mm en longueur totale (avec la tige
15 d'entraînement en position rétractée).

La roue d'entraînement (150) est couplée mécaniquement à la vis d'entraînement (130). Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la roue d'entraînement (150) est fixée à la vis d'entraînement (130), ou solidaire de celle-ci, l'axe de rotation
20 R de la roue d'entraînement (150) et l'axe de rotation T de la vis d'entraînement (130) coïncident de manière à former un axe de rotation commun A.

De préférence, l'axe M du moteur (200) et l'axe V de la vis sans fin (160) coïncident. L'axe V de la vis sans fin (160) est typiquement perpendiculaire à l'axe R de la roue.
25

La gaine (120) communique avantageusement avec le carter (110) du vérin afin d'avoir une réserve de lubrifiant unique, typiquement par des ouvertures (114). La cavité axiale (141) de la tige (140) communique avantageusement avec la gaine (120), typiquement par des ouvertures (146) aménagées sa paroi, afin de permettre
30 une lubrification du filetage.

- Le vérin (100, 100') comporte de préférence un joint d'étanchéité (122) entre la tige d'entraînement (140) et la gaine (120). Il a été trouvé plus avantageux d'utiliser une gaine (120) rigide plutôt qu'une gaine en forme de soufflet, dont sont souvent munis les vérins classiques à grande course. En effet, une gaine en forme de soufflet, qui se
- 5 plie et se déplie constamment en cours d'utilisation, présente l'inconvénient d'être sensible à l'abrasion provoquée par des matières abrasives, telles que l'alumine, qui sont en suspension dans l'environnement d'une cellule d'électrolyse et qui pourraient se déposer dans les plis du soufflet.
- 10 La gaine (120) comporte avantageusement une partie tubulaire de longueur importante (typiquement approximativement égale à la course de la tige d'entraînement à l'intérieure de celle-ci), afin de permettre de guider les déplacements de la tige d'entraînement.
- 15 La roue d'entraînement (150) du vérin selon l'invention repose de préférence sur au moins un palier (151, 152). Le palier peut être situé du côté opposé à la vis d'entraînement (130) ou entre la roue et la vis d'entraînement.
- 20 Les moyens de fixation (111) du vérin peuvent être placés sur la partie arrière (112) du vérin, c'est-à-dire la partie du vérin opposée à la tige d'entraînement (140), ou sur la partie avant (113) du vérin, typiquement sur la gaine (120).
- Le moteur (200) d'entraînement du vérin peut être propre à un vérin ou commun à au moins deux vérins.
- 25 Le vérin selon l'invention est tout particulièrement destiné à être utilisé dans une cellule d'électrolyse pour la production d'aluminium. Ainsi, l'invention a également pour objet l'utilisation d'un vérin (100, 100') selon l'invention pour le déplacement d'un cadre anodique (12) d'une superstructure (10) d'une cellule d'électrolyse (1)
- 30 destinée à la production d'aluminium.

L'invention a encore pour objet une superstructure (10) destinée à être installée dans une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium et comportant un cadre anodique (12) et au moins un vérin (100, 100') selon l'invention pour déplacer ledit cadre. L'invention a encore pour objet une cellule d'électrolyse (1) munie d'une telle
 5 superstructure (10).

Lesdites cellules d'électrolyse (1) sont susceptibles de fonctionner à des intensités typiquement supérieure à 300 kA, voire supérieure à 400 kA, et pouvant atteindre plus de 500 kA.

10

Liste des repères

| | | |
|----|------------------------------|-------------------------|
| | 1 | Cellule d'électrolyse |
| | 2 | Cuve |
| 15 | 3 | Anode |
| | 4 | Tige d'anode |
| | 10 | Superstructure |
| | 11 | Portique |
| | 12 | Cadre anodique |
| 20 | 20, 21, 22, 21', 22' | Bielles |
| | 30, 31, 32,..., 31', 32',... | Leviers |
| | 100, 100' | Vérin |
| | 110 | Carter du vérin |
| | 111 | Moyen de fixation |
| 25 | 112 | Partie arrière du vérin |
| | 113 | Partie avant du vérin |
| | 114 | Ouverture |
| | 120 | Gaine |
| | 121 | Ouverture |
| 30 | 122 | Joint d'étanchéité |
| | 130 | Vis d'entraînement |
| | 140 | Tige d'actionnement |

| | | |
|----|----------|--|
| | 141 | Cavité axiale |
| | 142 | Filetage |
| | 143 | Embout-fileté (écrou) |
| | 144 | Extrémité intérieure de la tige d'entraînement |
| 5 | 145 | Moyen de fixation |
| | 146 | Ouverture |
| | 150 | Roue d'entraînement |
| | 151, 152 | Paliers |
| | 160 | Vis sans fin |
| 10 | 200 | Moteur d'entraînement |
| | 210 | Arbre du moteur |
| | A | Axe du vérin |
| | D | Diamètre moyen de la vis d'entraînement |
| 15 | E | Entraxe de réduction |
| | M | Axe du moteur |
| | R | Axe de la roue d'entraînement |
| | RR | Rapport de réduction |
| | T | Axe de la tige d'entraînement |
| 20 | V | Axe de la vis sans fin |

REVENDICATIONS

1. Vérin (100, 100') comportant une gaine (120) munie d'une ouverture (121), une tige d'actionnement (140) comportant une cavité axiale (141) et un filetage (142) et apte à se déplacer dans ladite ouverture (121), une vis d'entraînement (130) insérée dans ladite cavité axiale (141) et apte à coopérer avec ledit filetage (142) de manière à entraîner le déplacement de ladite tige (140) dans ladite gaine (120) et dans ladite ouverture (121), une roue d'entraînement (150) dentée couplée à la vis d'entraînement (130), une vis sans fin (160) apte à être raccordée à l'arbre (210) d'un moteur d'entraînement (200) et à coopérer avec la roue d'entraînement (150) de manière à entraîner sa rotation, et caractérisé en ce que l'entraxe E entre l'axe R de la roue d'entraînement (150) et l'axe V de la vis sans fin (160) est compris entre 100 et 350 mm, et en ce que le rapport de réduction RR entre la vis sans fin (160) et la roue d'entraînement (150) est compris entre 300:1 et 80:1.
2. Vérin (100, 100') selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entraxe E est compris entre 150 et 300 mm.
3. Vérin (100, 100') selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entraxe E est compris entre 180 et 290 mm.
4. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le rapport de réduction RR est compris entre 100:1 et 250:1.
5. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le rapport de réduction RR est compris entre 140:1 et 200:1.
6. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la vis sans fin (160) du vérin est, ou est susceptible d'être, engagée directement sur l'arbre (210) d'un moteur d'entraînement (200).



7. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre moyen D de la vis d'entraînement (130) est inférieur à 150 mm.
- 5 8. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre moyen D de la vis d'entraînement (130) est compris entre 50 et 120 mm.
- 10 9. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre moyen D de la vis d'entraînement (130) est compris entre 75 et 105 mm.
- 15 10. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le filetage (142) est formé sur un embout fileté (143) qui est fixé à l'extrémité intérieure (144) de la tige d'entraînement (140) ou solidaire de celle-ci.
- 20 11. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le pas du filetage (142) est compris entre 14 et 20 mm.
- 25 12. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le pas du filetage (142) est compris entre 16 et 18 mm.
- 30 13. Vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la roue d'entraînement (150) est fixée à la vis d'entraînement (130), ou solidaire de celle-ci, et en ce que l'axe de rotation R de la roue d'entraînement (150) et l'axe de rotation T de la vis d'entraînement (130) coïncident de manière à former un axe de rotation commun A.
14. Utilisation d'un vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 pour le déplacement d'un cadre anodique (12) d'une superstructure (10) d'une cellule d'électrolyse (1) destinée à la production d'aluminium.

15. Superstructure (10) destinée à être installée dans une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium et comportant un cadre anodique (12) et au moins un vérin (100, 100') selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 pour déplacer ledit cadre.
- 5
16. Cellule d'électrolyse (1) munie d'une superstructure (10) selon la revendication 15.

1/4

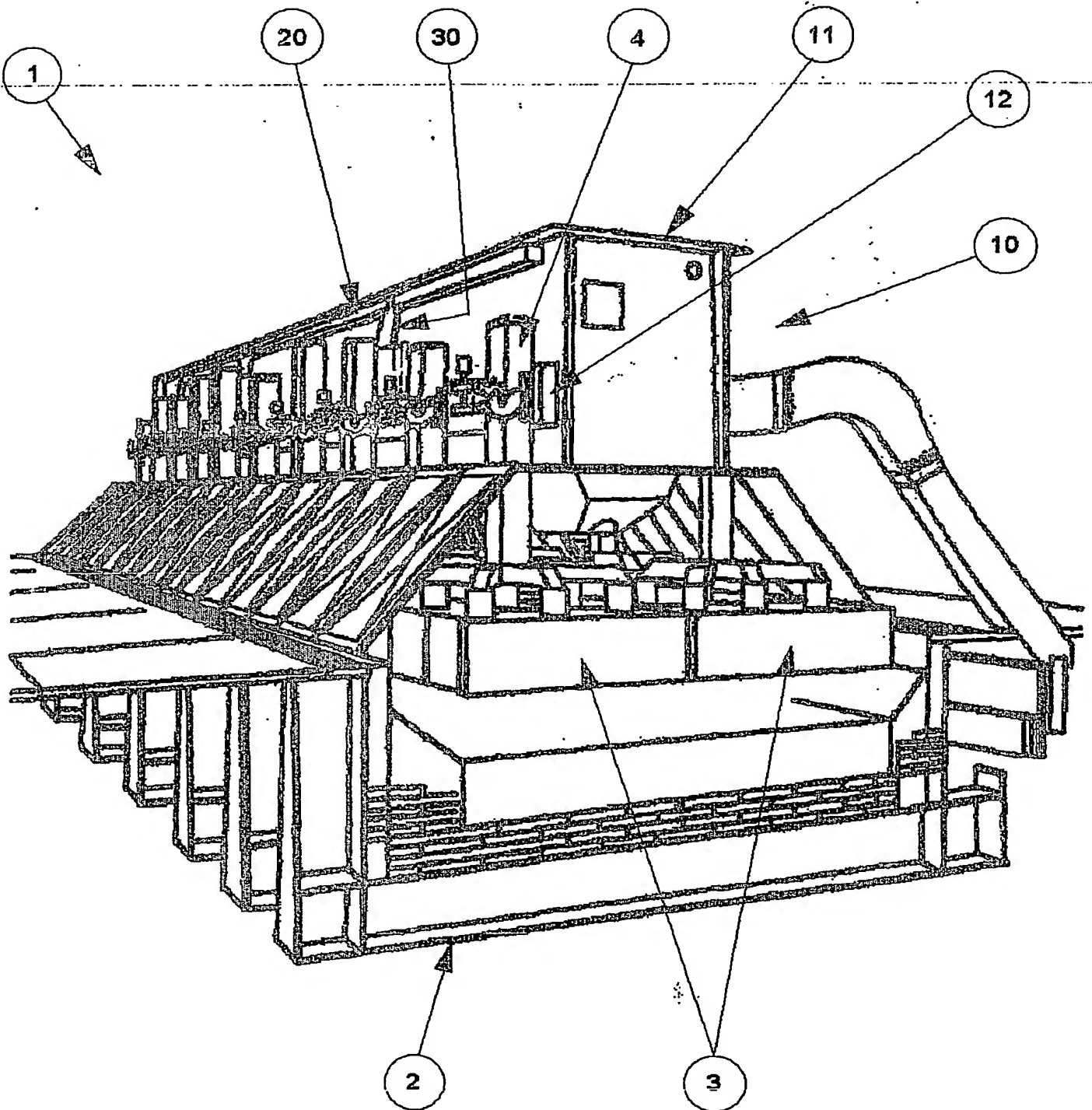


FIG.1

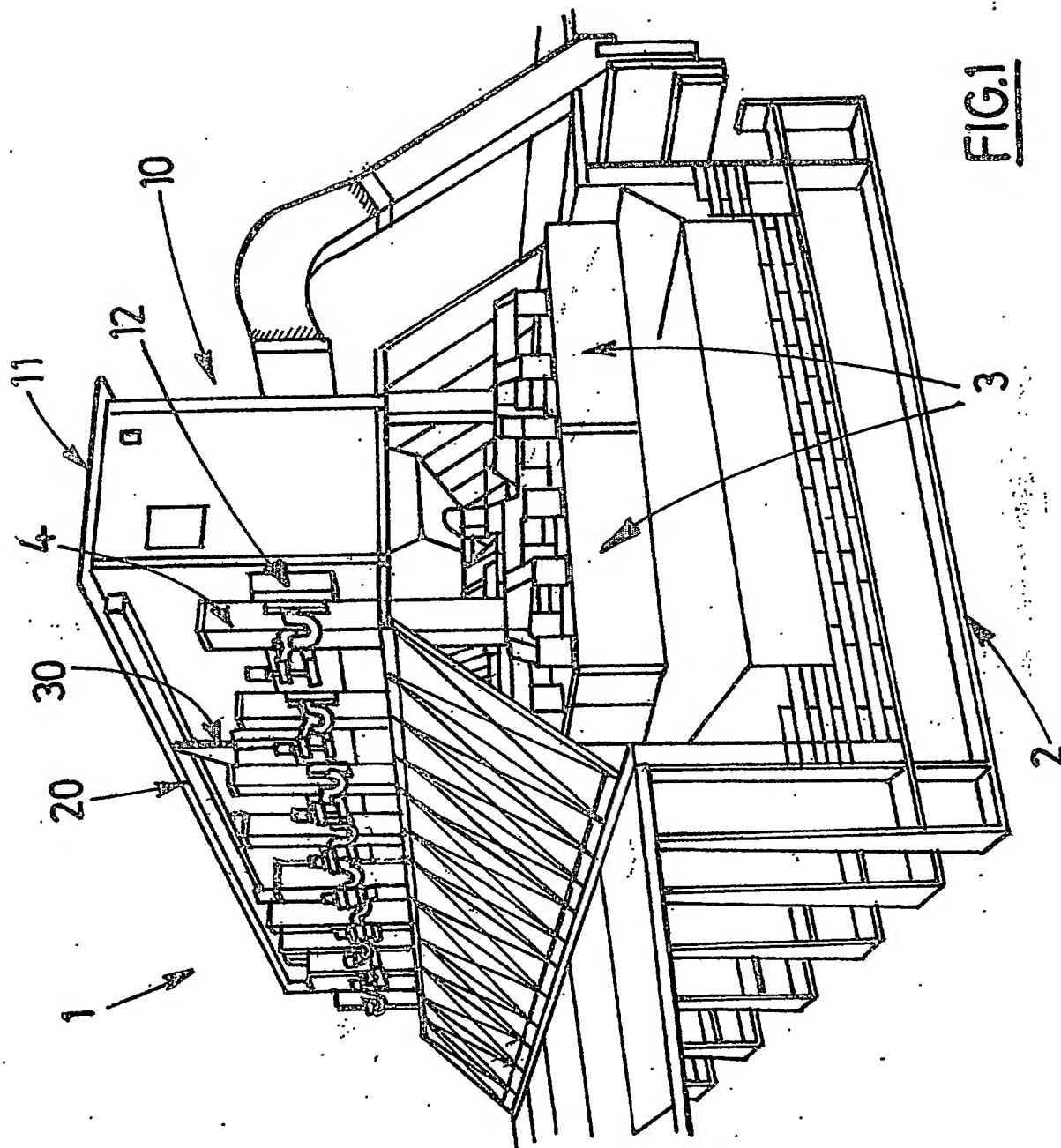


FIG.1

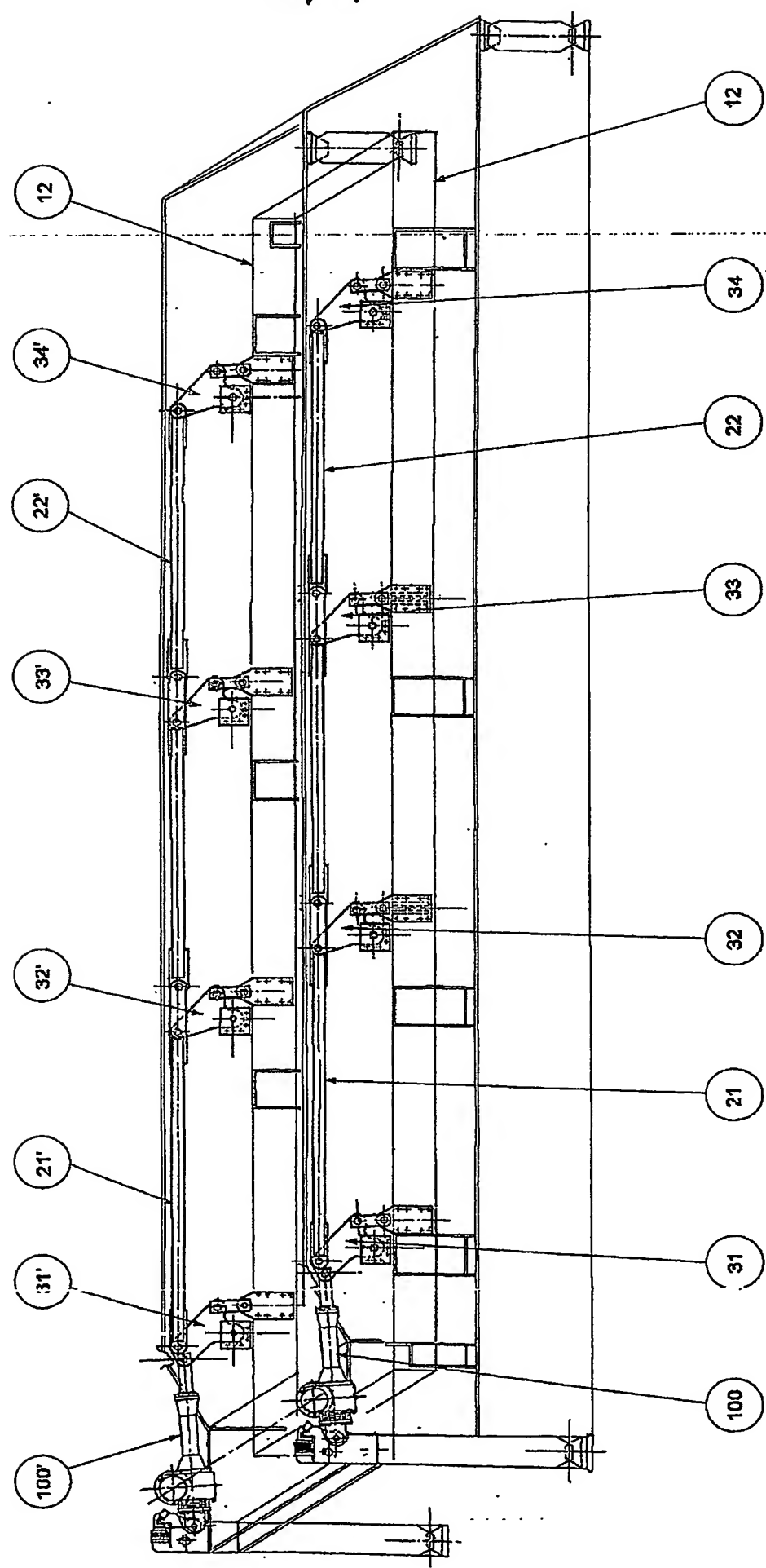
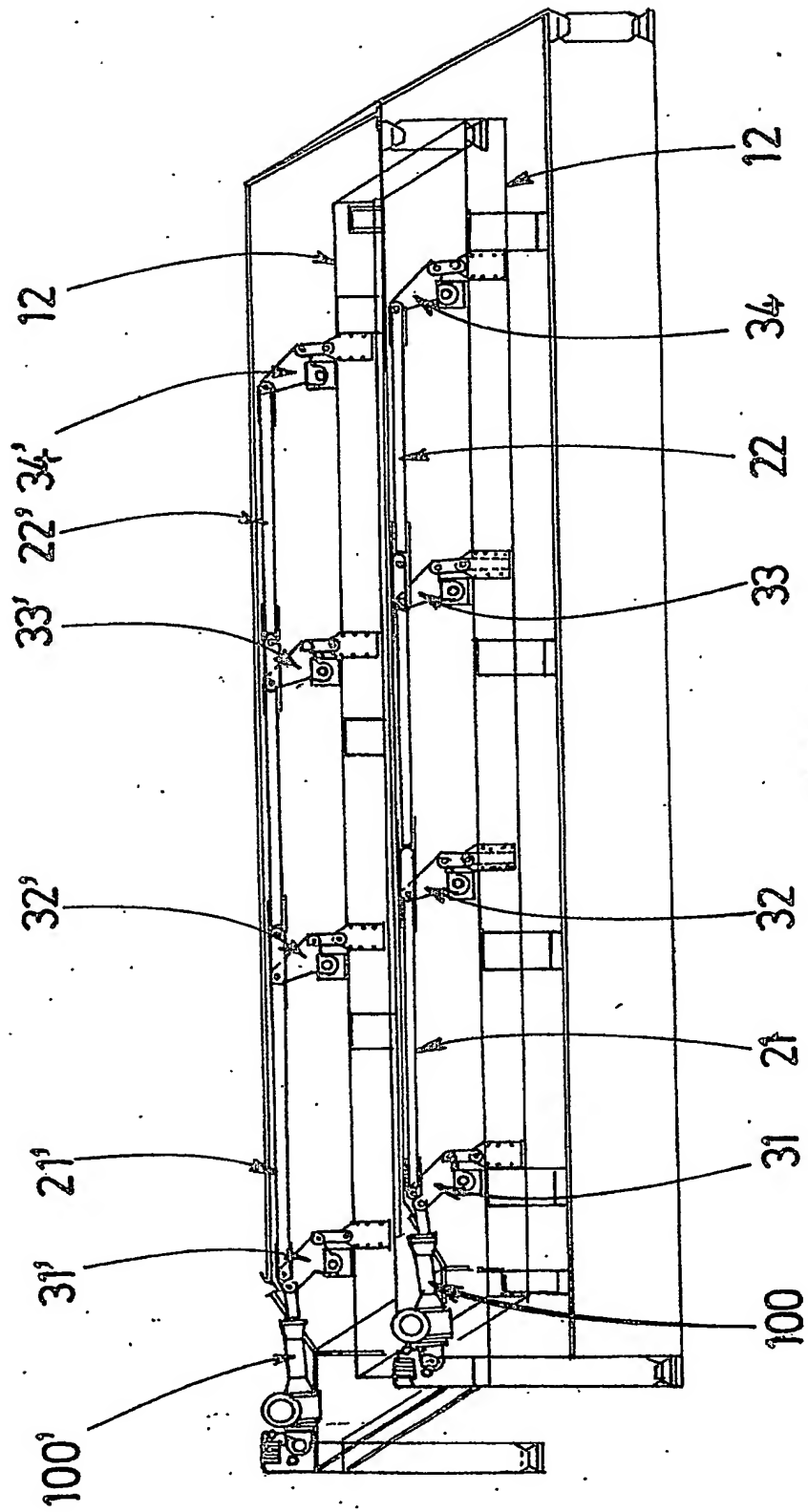


FIG.2



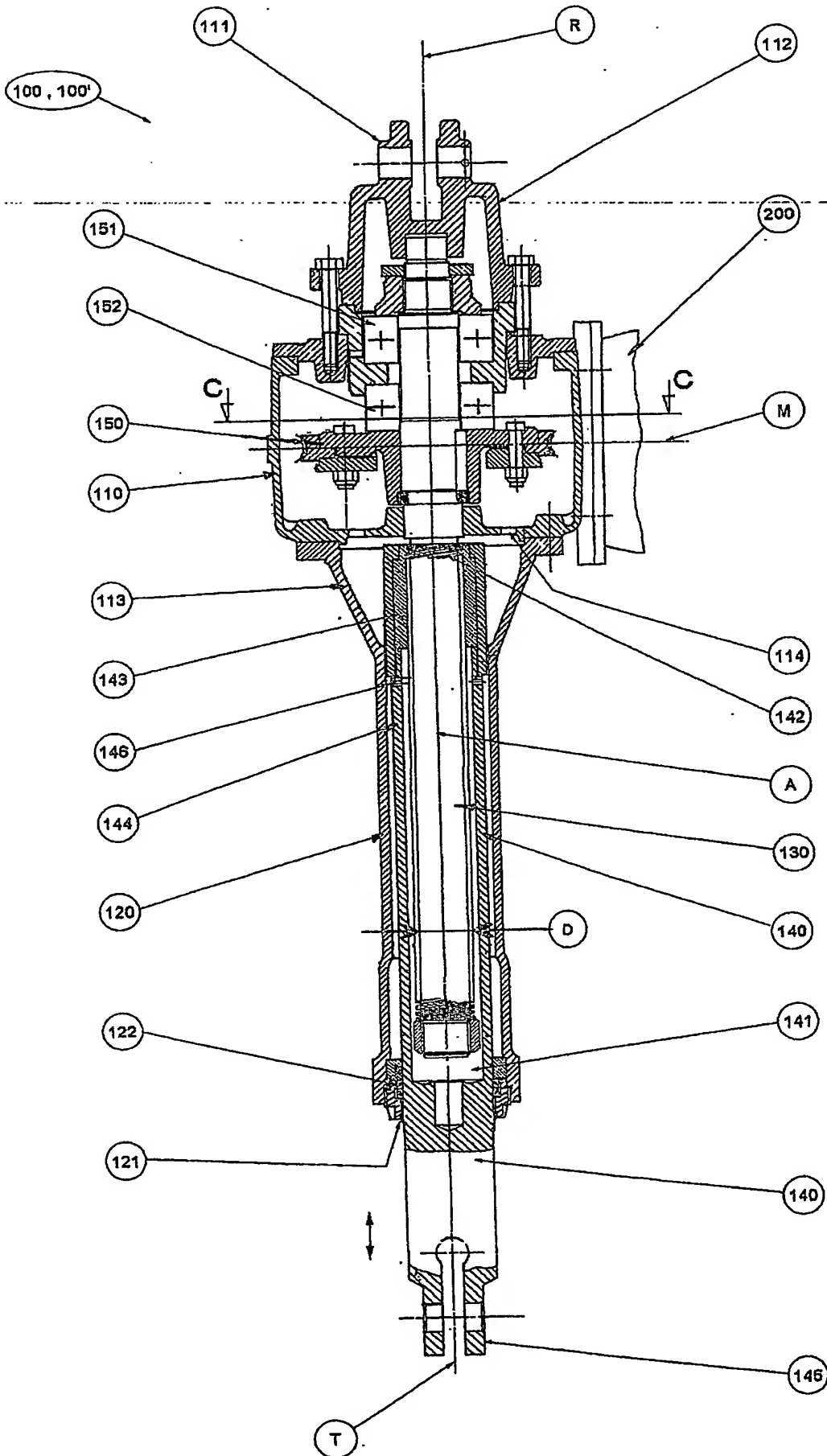
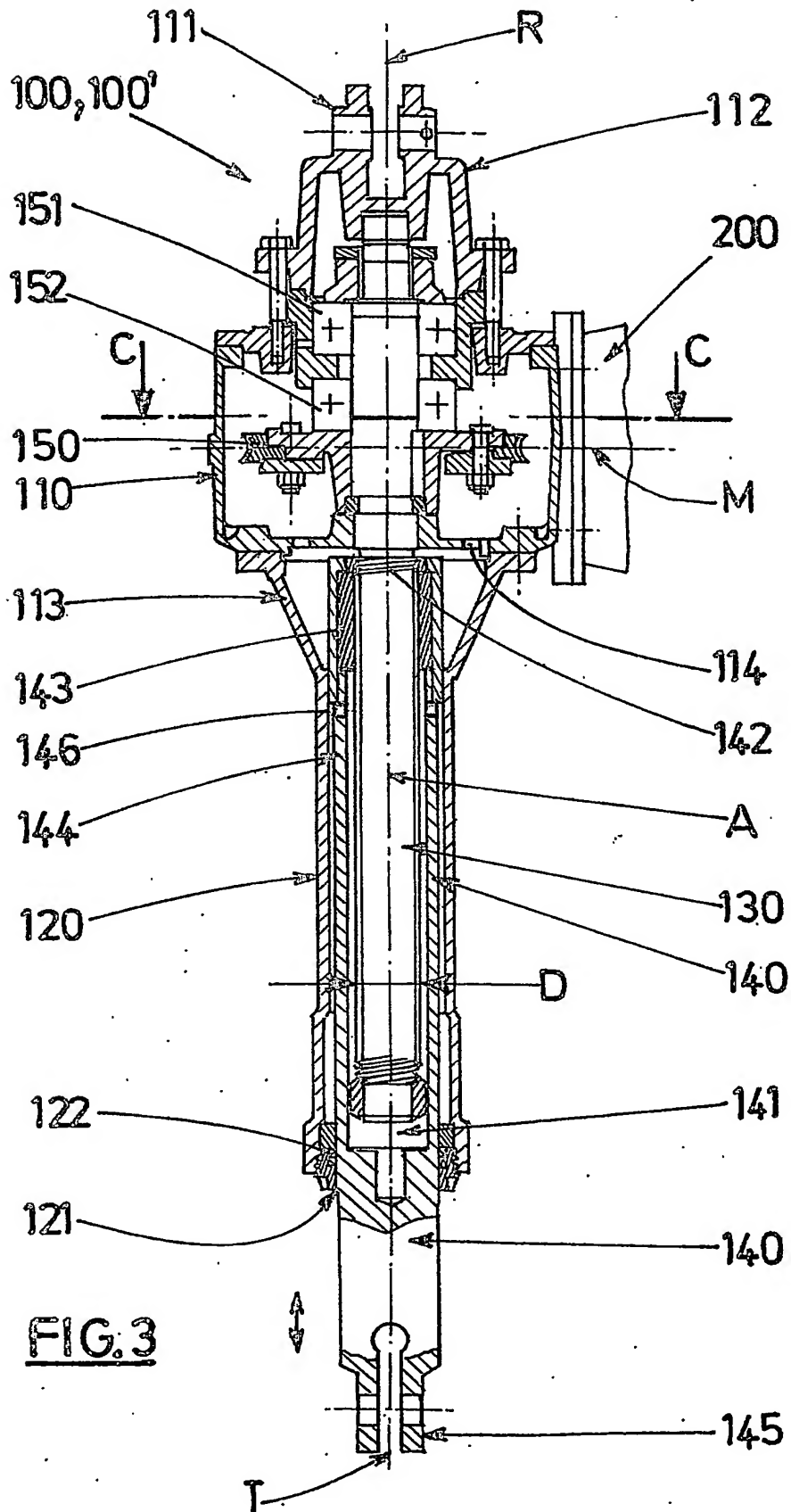


FIG.3



4/4

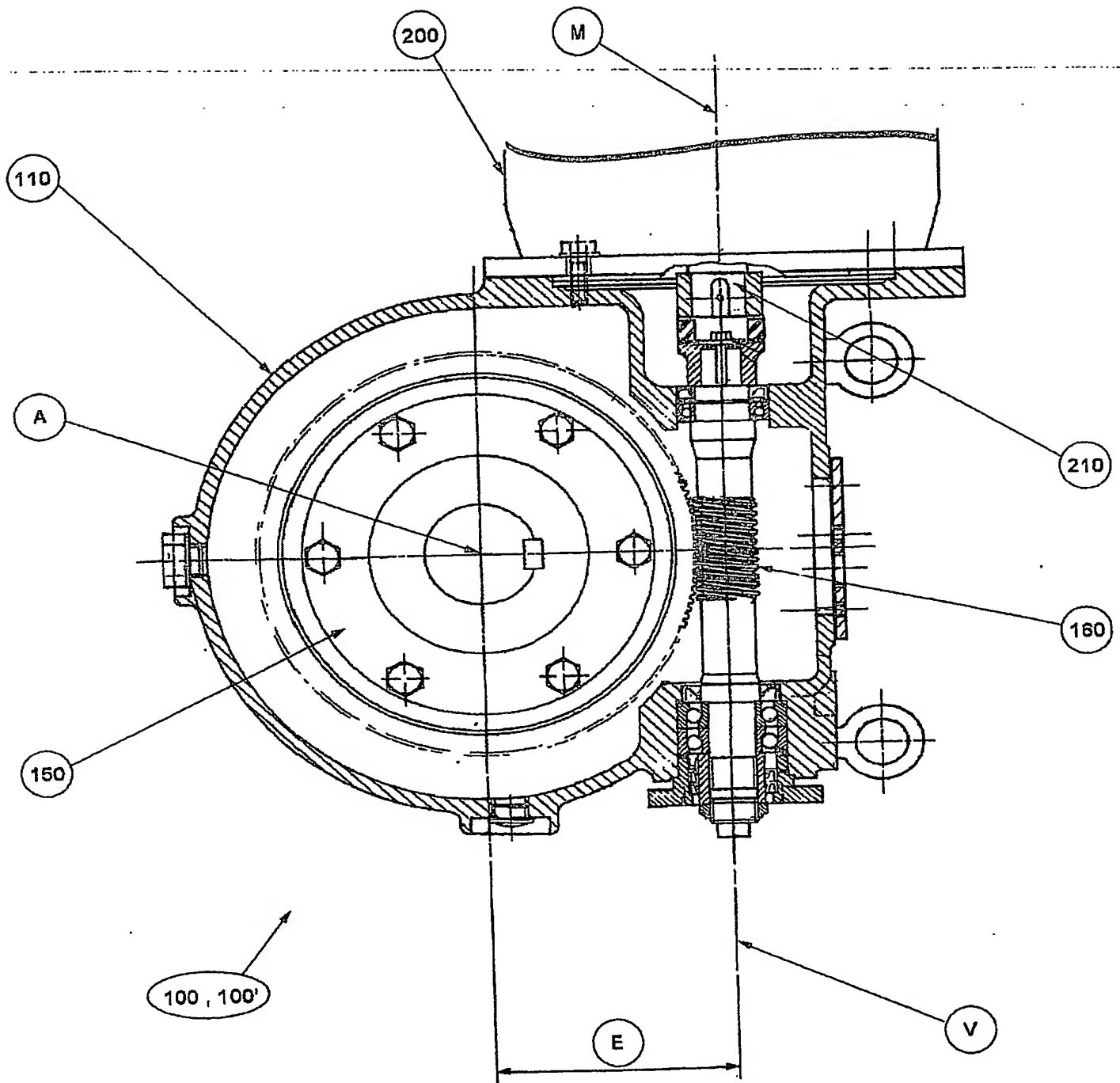


FIG.4

4/4

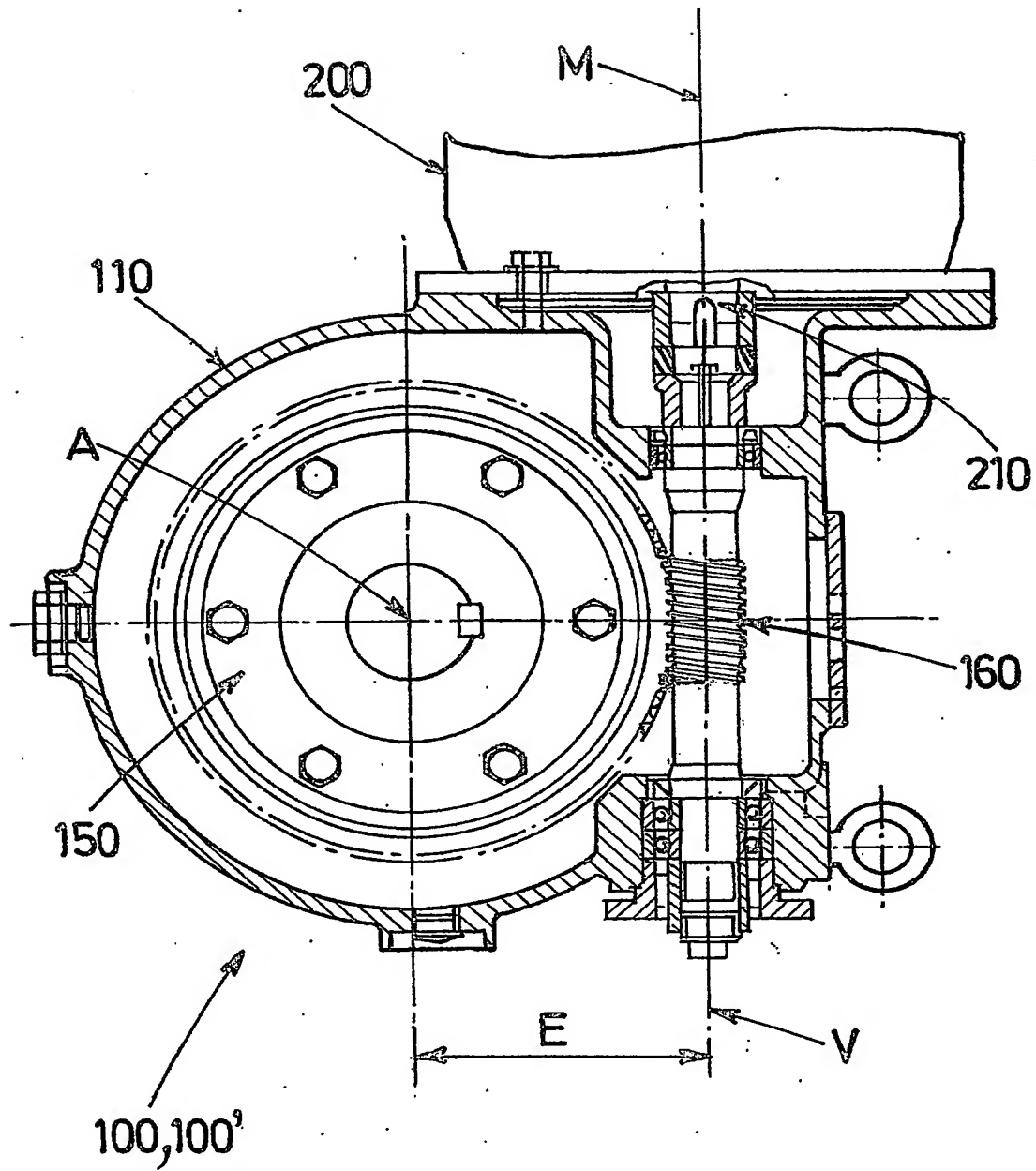


FIG. 4



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03


DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ... / ...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

| | | |
|---|----------------------|--------------------------------------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | BR 3541 RM/AMM |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 0302493 |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) VERIN DESTINE AU DEPLACEMENT D'UN CADRE ANODIQUE D'UNE CELLULE D'ELECTROLYSE POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : PECHINEY MARSOLAIS Richard 217 Cours Lafayette 69451 LYON CEDEX 06 France | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : | | |
| 1 | Nom | VAN ACKER |
| | Prénoms | Alain |
| Adresse | Rue | 415 rue A.Riquier BEUVRY LA FORET |
| | Code postal et ville | [5][9][3][1][0] ORCHIES, France |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 2 | Nom | FERNANDEZ de GRADO |
| | Prénoms | Alain |
| Adresse | Rue | 51 rue du Maréchal Leclerc |
| | Code postal et ville | [5][9][2][4][2] GENECH, France |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 3 | Nom | |
| | Prénoms | |
| Adresse | Rue | |
| | Code postal et ville | [][][][][][] |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages. | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) 15 janvier 2004 MARSOLAIS Richard  | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.